IEEE1888 パルス計測装置

取扱説明書

フタバ企画 製造

2013 年 1 月

目次

1. はじめに

IEEE1888 パルス計測装置は、電力量計や流量計などから出力される電気的なパルス信号を数え上げ、その計量値を、定期的に IEEE1888 サーバに対して送信する装置です。標準的なオープンコレクタ方式で出力されるパルス信号(1 ミリ秒以上の幅を持つ)に対応し、最大で 12 系統のパルス信号を並行して捉えることができます。IEEE1888 サーバへの送信は、インターネット(あるいはローカル・エリア・ネットワーク)を介して行われます。この装置を用いることで、IEEE1888 に対応した IT システムに電力量計や流量計などの計量値を取り込むことが可能になります。

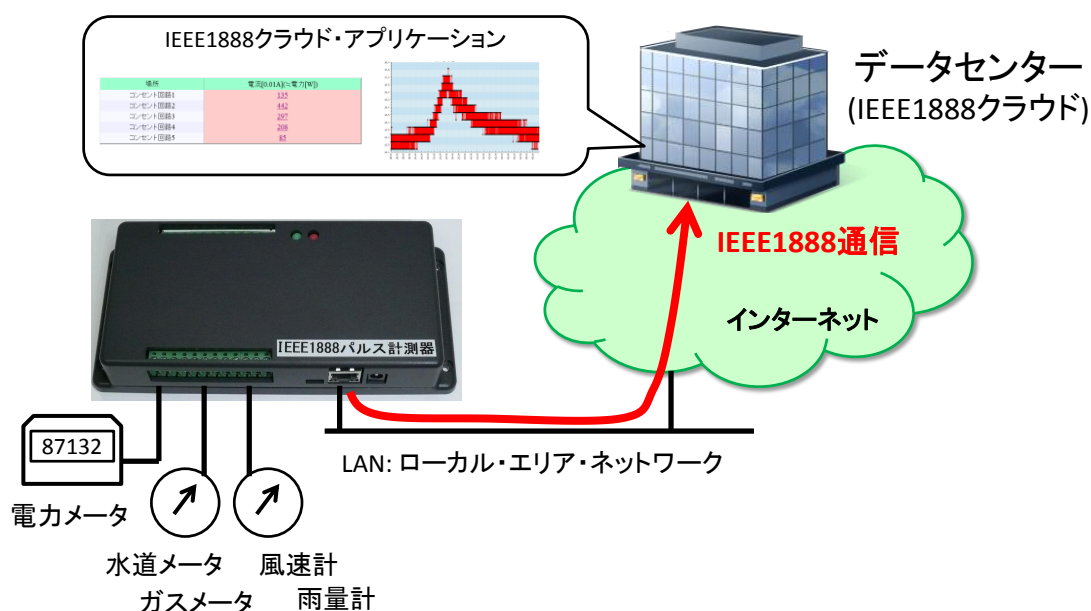



図 1: IEEE1888 パルス計測装置の応用例

（注意および制限事項）

1．本装置は、IEEE1888 サーバや NTP サーバと直接通信ができる IP ネットワーク環境での利用を想定しています（NAT 下への設置は可能ですが、PPPoE 接続機能や、HTTP Proxy 設定が必要なネットワークには対応していません）
2．本装置を使用するには、TCP/IP ネットワークや IEEE1888 通信モデルに関する基礎知識や、シリアルコンソール設定に関する理解が必要となります。
3．本装置は東京大学の落合秀也(助教)によって設計されました。

2. 設定用パソコンの接続と設定方法

ここでは、本装置を設定するための準備方法を解説します。設定には、USB-miniB ケーブル(オプション)と LAN ケーブル(オプション)、シリアル通信ターミナルソフトが必要になります。シリアル通信ターミナルソフトとしては、Putty などがあります。

2.1. Putty のダウンロード

http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html より、putty.exe (図 2) をダウンロードします。このソフトウェアは第 2.3 章以降で使います。

図 **2: putty** のアイコン

2.2. 本装置との USB 接続を確立する

本装置に電源を投入し、USB ケーブルでパソコンと接続してください(図 3)。

図 **3:** 本装置をパソコンと **USB** 接続する **(AC** アダプタも接続する**)**

USB を接続すると、パソコン側でデバイスドライバのインストールが行われます。そして、しばらくすると「デバイスを使用する準備ができました」というポップアップメッセージが出現します(図 4)[i]。

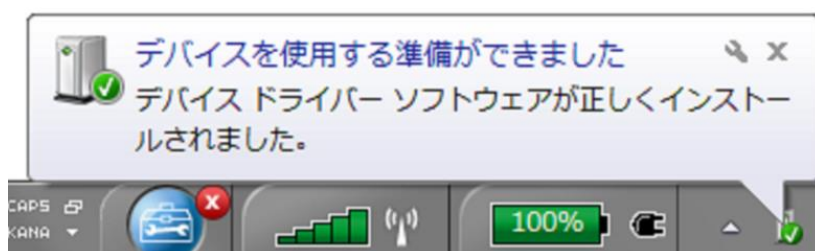



図 **4:** デバイス ドライバー ソフトウェアが正しくインストールされることを確認する

その後、本装置に対して、COM 番号が割り当てられます。(COM5 あるいは COM14 などと表現されます)。この COM 番号が実際の設定時に必要になります。

COM 番号を調べるには、まず、デバイスマネージャー（「コントロールパネル」→「システムとセキュリティ」→「システム」→「デバイスマネージャー」と進みます）を開きます。そして、「ポート(COM と LPT)」のアイコンを開いて確認します。図 5 の例では、COM22 であることがわかります。

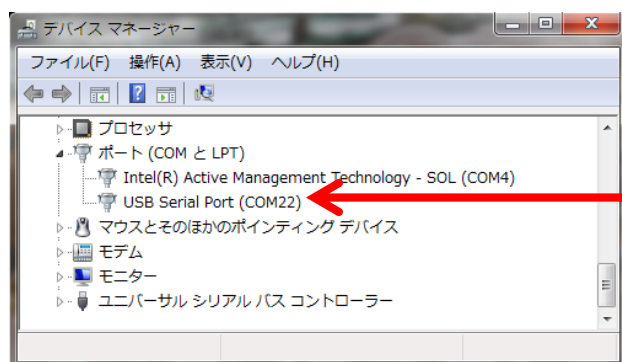



図 **5: USB** 接続し、デバイスマネージャーで **COM** ポート番号を確認する
(この例では **COM22)**

[i] もしここで失敗した場合には、http://www.ftdichip.com/FTDrivers.htm から、適切なバージョンのソフトウェアをダウンロードしてインストールしてください。

2.3. Putty で接続する

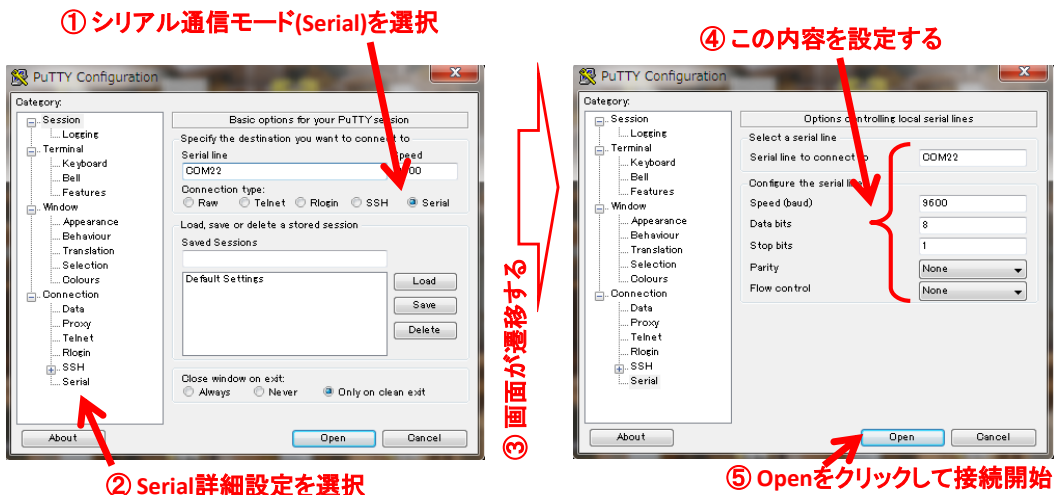
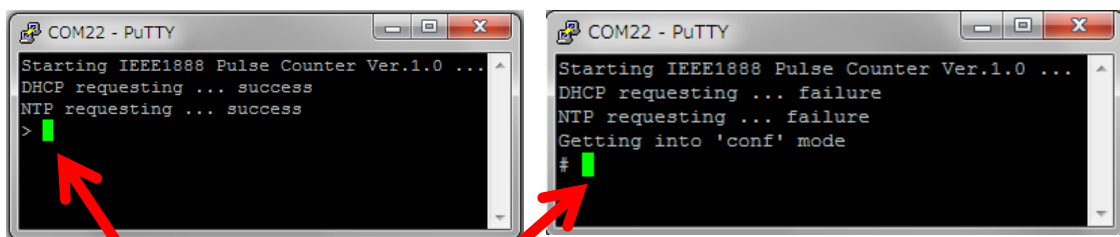
Putty を起動し、シリアル通信(Serial)を選択し、先ほど調べた COM 番号を入力します(図 6-a)。その後、シリアル通信の詳細設定画面を開き、図 6-b のように、9600bps、8 ビット、ストップビット長 1、パリティ無、フローコントロール無に設定してください[ii]。その後、Open をクリックします。

(a) Serial 通信モードの選択　　**(b)シリアル通信の設定と接続開始**

図 6: Putty のシリアル通信設定

本装置への接続に成功すると、図 7 のような画面が表示されます。本装置の起動中あるいは起動後は、しばらく何も表示されないことがあります。その場合は Enter キーを押して、2 分程度待ってみてください。括弧(>)やシャープ(#) は、入力を受け付ける体制にあることを意味しています（うまく行かない場合 → 7.2 章参照）。

> または # が表示され、入力を受け付けるようになれば成功！

(a)起動時 DHCP, NTP 通信に成功の場合　**(b)起動時 DHCP, NTP 通信に失敗の場合**

図 7: 本装置への接続に成功した様子

[ii] putty には、この設定を保存しておく機能もあります（本マニュアルでは割愛します）。

2.4. 実行モードと設定モード

本装置には、実行モードと設定モード(conf モード)があります。実行モードは、計量値をサーバに対して定期的に送信を行う動作モードで、このモードの間は、パラメータ設定を行うことはできません。一方、設定モードではパラメータ設定が可能ですが、サーバに対する送信動作が停止します。なお、いずれの場合もパルスの検出および計量は行われています。

図 8 に示すように、設定モードへの移行は、**conf** コマンドで行います (ターミナル入力記号が > から # に変化します)。実行モードへの復帰は、**exit** コマンドで行います (ターミナル入力記号が # から > に変化します)。

なお、起動時に時刻合わせに失敗すると、自動的に設定モードで立ち上がります。この場合、自動復帰の仕組みにより何もキーボード入力をせず 10 分が経過すると自動的にシステムが再起動します。

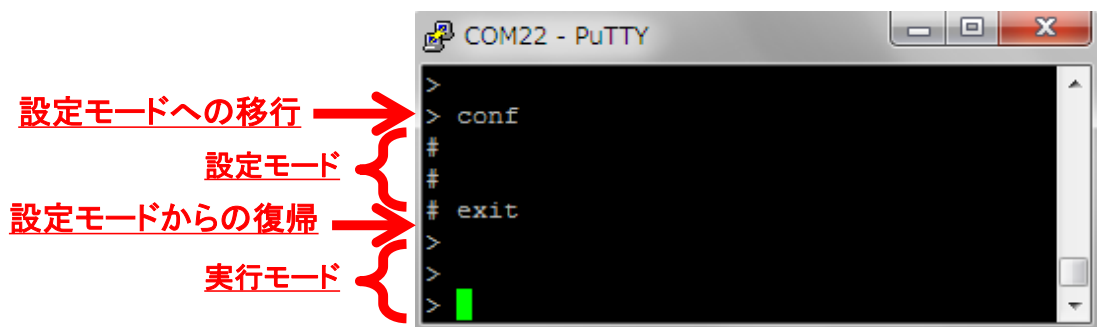
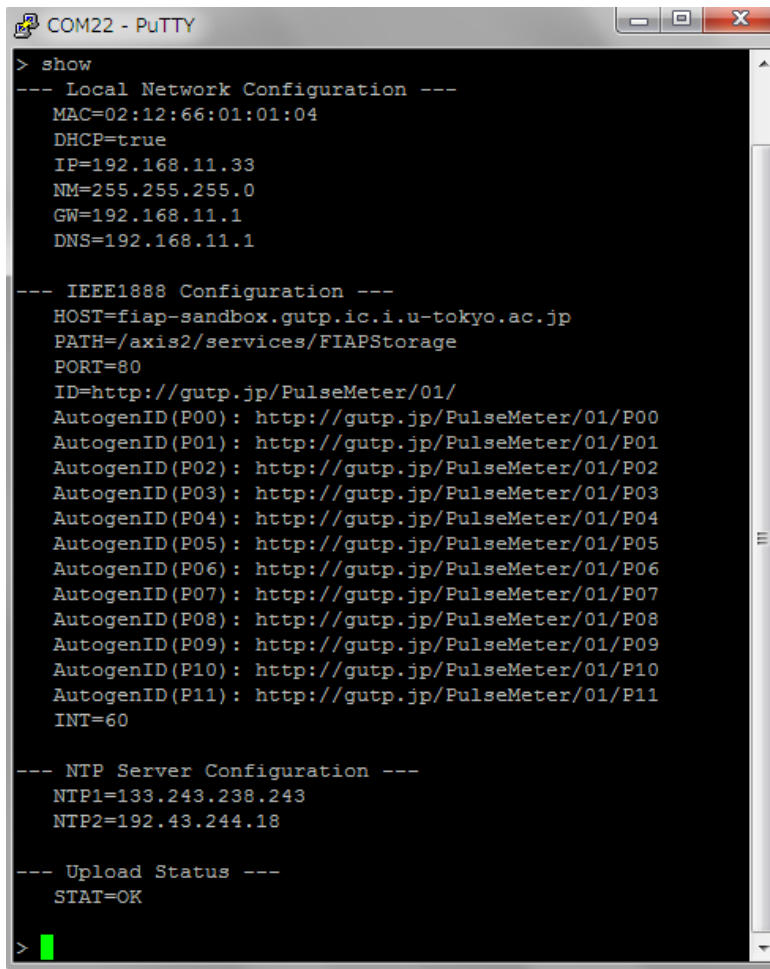



図 **8:** 設定モードへの移行と復帰は、**conf** コマンド、**exit** コマンドを使って行う

2.5. コマンドとパラメータ設定の方法

本装置には、コマンド機能とパラメータ設定機能があります。まず、コマンドとしては、

show: 現在の設定内容の閲覧

conf: 設定モードに移行する

exit: 設定モードから抜け出す

save: 現在の設定内容の保存

help または **?**: コマンド一覧、パラメータ一覧の表示

が用意されています。例えば、show と入力して、Enter キーを押すと、図 9 のように、現在の設定内容が表示されます(実際に表示される設定内容は図 9 と同じとは限りません)。

図 **9: show** コマンドによる設定内容の表示

一方、パラメータ設定は、設定モードに移行した上で(第 3.4 章参照)、

　　パラメータ名=設定値　<<Enter>>

を入力することで行います。例えば、パラメータとしては、

・**IP**: この機器の IP アドレス

・**NM**: この機器が接続されているネットワークセグメントのネットマスク

・**GW**: このネットワークのゲートウェイアドレス

　など、多数用意されており(詳細は、第 3 章～第 5 章参照)、IP=192.168.11.55 などと入力することによって、その設定内容を更新することができます。パラメータ登録時に、OK が出れば、正しく設定されたことを意味します。もし、Error が出れば、該当パラメータを再度設定してください。なお、間違って入力したときは、Back Space (BS)キー

を使って削除し、再度入力しなおしてください。カーソルキー(←↓↑→)や、DEL キーは使えません。

設定が完了したら、**show** コマンドを使い、設定内容を確認します。間違いがなければ、**save** コマンドを実行し、本装置内部に設定内容を保存します(図 10)。

最後に、本装置の再起動を行います (電源の抜き差しで再起動します)。起動後は設定したパラメータの条件で稼働します。

このようにしてパラメータを自由に設定することが可能です。

図 **10:** パラメータ値の変更 と 設定内容の保存

3. ローカル・ネットワーク設定

ここでは、本装置をインターネットに接続するための設定を行います。

3.1. 設定するパラメータ

ここで設定する内容は次の通りです。

DHCP: DHCP による自動設定を行う(true)か、行わない(false)か
IP: この機器の IP アドレス
NM: この機器が接続されているネットワークセグメントのネットマスク
GW: このネットワークのゲートウェイアドレス
DNS: DNS サーバのアドレス (1 個のみ)

この設定内容は、設置現場のローカルネットワーク(LAN)に依存するので、設置現場ごとに設定内容を決めてください。

3.2. DHCP 有効の場合

DHCP=true と設定してください。この場合、IP, NM, GW, DNS のパラメータを設定する必要はありません。起動時に DHCP サーバから IP アドレス情報や DNS 情報を自動的に取得します。

3.3. DHCP 無効(マニュアル設定)の場合

DHCP=false と設定し、IP, NM, GW, DNS のすべてのパラメータを設定してください。

4. IEEE1888 設定

IEEE1888 設定は、サーバの場所指定、ポイント ID 設定、送信頻度設定から成ります。

4.1. IEEE1888 サーバの場所の指定

本装置では、次の 3 つのパラメータを設定することで、計量値を送信する IEEE1888 サーバの場所を指定します。

HOST: IEEE1888 サーバの DNS ホスト名または IP アドレス(最大 63 文字)
PATH: IEEE1888 サーバのパス名 (最大 63 文字)
PORT: IEEE1888 サーバの TCP ポート番号

通常、IEEE1888 サーバは、SOAP-EPR(SOAP 通信端点)によって、接続先が指定されます。SOAP-EPR は URL として、

http://fiap-sandbox.gutp.ic.i.u-tokyo.ac.jp/axis2/services/FIAPStorage

のように表現されるものです。上記の場合、fiap-sandbox.gutp.ic.i.u-tokyo.ac.jp が HOST 名であり、/axis2/services/FIAPStorage が PATH 名となります。また特に指定がないため TCP のポート番号は 80 となります。従って、上記の場合には、

HOST=fiap-sandbox.gutp.ic.i.u-tokyo.ac.jp
PATH=/axis2/services/FIAPStorage
PORT=80

を指定することになります。

4.2. IEEE1888 ポイント ID の設定

本装置には、12 ポートのパルス入力ポートがあり、それぞれのポートの計量値を表すために 12 個のポイント ID が定義されます。各ポイント ID は、ポストフィックスが、P00 ～ P11 で固定になっていますが、プレフィックス部分を

ID: ポイント ID のプレフィックス (最大 127 文字)

で与えることが可能です。IEEE1888 では、ポイント ID には、

http://<<GW 装置あるいは管理者のドメイン名>>/フリーフォーマット/

で与えることが推奨されています。例えば、フタバ企画の場合は、

ID=http://futaba-kikaku.jp/PMeter/01/

のように設定を与えます。上記のように設定を行うと、

ポート 0 の計量値を表すポイント ID: http://futaba-kikaku.jp/PMeter/01/P00
ポート 1 の計量値を表すポイント ID: http://futaba-kikaku.jp/PMeter/01/P01
ポート 2 の計量値を表すポイント ID: http://futaba-kikaku.jp/PMeter/01/P02

...

ポート 11 の計量値を表すポイント ID: http://futaba-kikaku.jp/PMeter/01/P11

となります。

(コラム) ポイント ID のフリーフォーマット部には、管理しやすい名前体系を使うことをお勧めします。例えば、事業者名、ビル名、フロア番号、サブ番号などで名前付けしておくと、比較的多くの場所で利用可能です。

(例) ID=http://xxx.example.org/xxx/yyy/10F/0/

4.3. 送信頻度の設定

本装置では、次のパラメータを設定することで、送信頻度を秒単位で変更することができます。なお、デフォルト値は 60(秒)になっています。

INT: IEEE1888 サーバへの送信頻度 (秒: 60～9999 の中から設定)

送信のタイミングは、Unixtimestamp を INT パラメータ値で割った値が、変化するタイミングです。例えば、INT=60 であれば、毎分 0 秒に送信操作が行われます。INT=3600 の場合は、毎時 0 分 0 秒に送信されます。

4.4. 計量値の範囲について

P00～P11 のパルスメータは、000000 から開始し、パルスを検出するごとに 1 つずつ増加していきます。最大値は 999999 です。この値のときに、パルスが検出されると 000000 にクリアされ、そこからパルスの計量が繰り返されます。

5. NTP 設定

起動時および定期的に、本装置の時計を時刻合わせするために NTP サーバを指定する必要があります。設定が必要なパラメータは、NTP1 および NTP2 です。

NTP1 および NTP2 にはデフォルトで、それぞれ情報通信研究機構(NICT)および米国標準技術研究所(NIST)の NTP サーバが指定されています。

NTP1=133.243.238.243
NTP2=192.43.244.18

もし、これらの NTP サーバを利用できないネットワークに本装置を取り付ける場合には、利用可能な別の NTP サーバの IP アドレスを指定するようにしてください。

6. 通信成否の確認方法

IEEE1888 通信に成功しているか否かは、LED インジケータによる確認と、コマンドラインによる確認があります。

6.1. LED インジケータによる確認

本装置には、緑色と赤色のインジケータが備えられています(図 11)。動作や通信の状態に応じて、次のように、これらのインジケータ表示が変化します。

(1) 緑、赤、ともに消灯: 通信に成功
(2) 緑のみ点灯: IEEE1888 通信中(サーバへのアップロード中)
(3) 赤のみ点灯: 通信に失敗 (時刻合わせ失敗状態を含む)
(4) 緑、赤、ともに点灯: 起動処理中

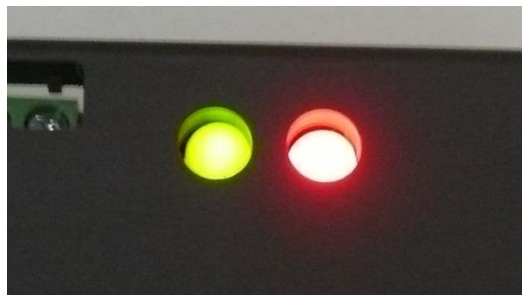



図 11: 緑および赤の LED インジケータ (両方点灯の様子)

6.2. USB 接続(コマンドライン)による確認

LED インジケータのみではわからない詳細の状態は、コマンドライン接続を行い、show コマンドを実行して確認してください。STAT パラメータに状態が表示されます。

STAT=NONE	まだ通信が試みられていないことを意味します
STAT=OK	IEEE1888 通信に成功していることを意味します
STAT=NG(SOCK)	TCP/IP レベルで通信エラーがあったことを意味します
STAT=NG(HTTP)	HTTP レベルで通信エラーがあったことを意味します
STAT=NG(1888)	IEEE1888 アプリケーション通信レベルでエラーがあったことを意味します。
STAT=NG(NTP)	NTP サーバとの時刻合わせに失敗していることを意味します。

7. トラブル・シューティング

7.1. 起動しない

AC アダプタ(6.0V 1A～)が正しく接続されているか、確認してください。赤および緑色の LED インジケータが点灯しっぱなしになっている場合は、起動中です。起動には、条件によって、DHCP 問合せや NTP 時刻設定待ちなどで、最大 2 分ほどかかる場合があります。

7.2. 設定用のパソコンから USB 接続ができない

デバイスマネージャーで、本装置に相当する COM ポート番号が表示されない場合は、USB 接続で正しく認識されていません。再度 USB の抜き差しを試みた上で、確認してください。それでも解決しない場合は、FTDI デバイスドライバのインストール(または更新)を行ってください。

(*) http://www.ftdichip.com/FTDrivers.htm から、適切なバージョンのソフトウェアをダウンロードしてインストールしてください。

デバイスマネージャーで COM 番号が表示されるのに、Putty で接続しても何も表示されない、もしくは、文字化けする場合は、Putty の接続設定を再度確認してください。また、デバイスマネージャーで複数の COM 番号が表示されている場合は、Putty で接続しようとしている先が確かに、本装置であることを確認してください。また、何らかのソフトですでに COM を通じて本装置と接続している場合には、そちらの接続を終了してから、Putty での接続を再度試みてください。

7.3. 赤色のインジケータのみが表示されたままになる

通信に失敗しています。まず、問題を明確にするため、設定用パソコンを接続して、show コマンドを実行し、通信失敗の理由を STAT パラメータから読み取ります。それぞれの解決方法は、下記の通りです。

・**STAT=NG(SOCK)**の場合：基礎的な TCP/IP 通信、DNS 解決に問題がある場合にこの現象が発生します。ネットワークのセキュリティポ

リシー上、外部サーバとの通信を禁止している場合にもこの現象は発生します。本装置と同一ネットワークから、ping を行い、本装置への疎通性があること、および、HOST で指定したホストと疎通性があることを確認してください。本装置の DNS アドレスが正しく設定されていることも確認してください。また、Web ブラウザを開き、http://HOST:PORT/ に対して接続可能なことも確認してください(HOST、PORT には実際の設定値を入力してください)。上記のどれか一つでも異常があれば、この NG(SOCK)のエラーが発生します。ネットワークの運営セキュリティポリシーに関する問題であれば、契約しているネットワーク管理者と相談してください。

・**STAT=NG(HTTP)**の場合：IEEE1888 サーバの PATH 名が正しくない可能性があります。

・**STAT=NG(1888)**の場合：送信先の IEEE1888 サーバが、何らかの理由で、送信しようとしているデータを受け付けていません。サーバ側での認証設定やポイント登録が完了していない可能性もあります(ポイント登録が必要かどうかは、サーバに依存します) 。サーバ側のログを確認してもらってください。

・**STAT=NG(NTP)**の場合：ローカル・エリア・ネットワーク設定か、NTP サーバ設定がうまく行っていない時やネットワークのセキュリティポリシー上、外部 NTP サーバとの通信を禁止している場合に発生する現象です。ローカル・エリア・ネットワークへの接続が行われているかどうかを、同一ネットワーク上の設定用パソコンから、ping で確認してください。また、指定した NTP サーバに接続可能かどうかも、設定用パソコンから ping などを行い確認してください。外部サーバとの通信については、契約しているネットワーク管理者に相談してください。

8. 寸法図

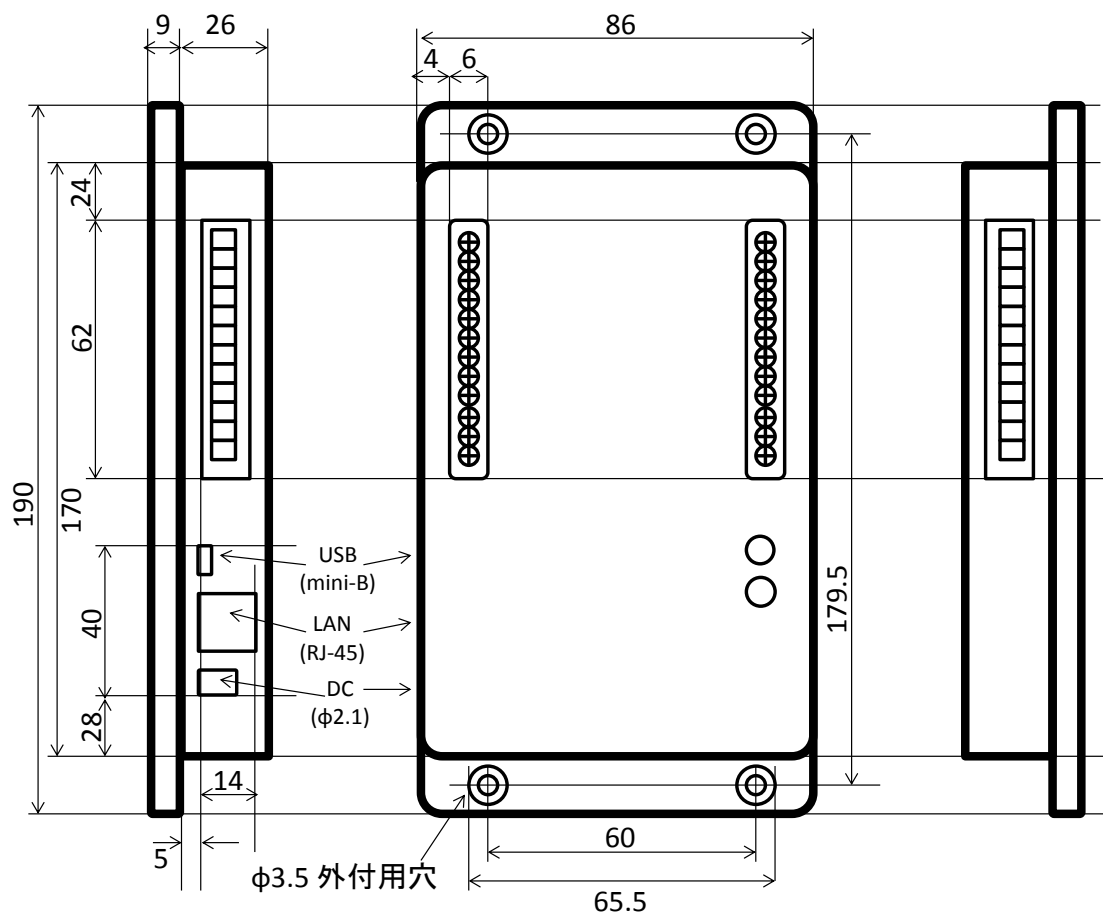



図 **12:** 外形寸法図 **(**単位は **mm)**

9. 配線方法

図 13 に、本装置の端子名とその場所を示します。パルス入力端子として P00～P11 があります。これらは内部で 5V にプルアップされているので、図 14 に示すように、GND 端子との間にオープンコレクタ出力方式の電力メータや流量計を取り付けるだけで、パルスを読み取り、カウントすることができます。

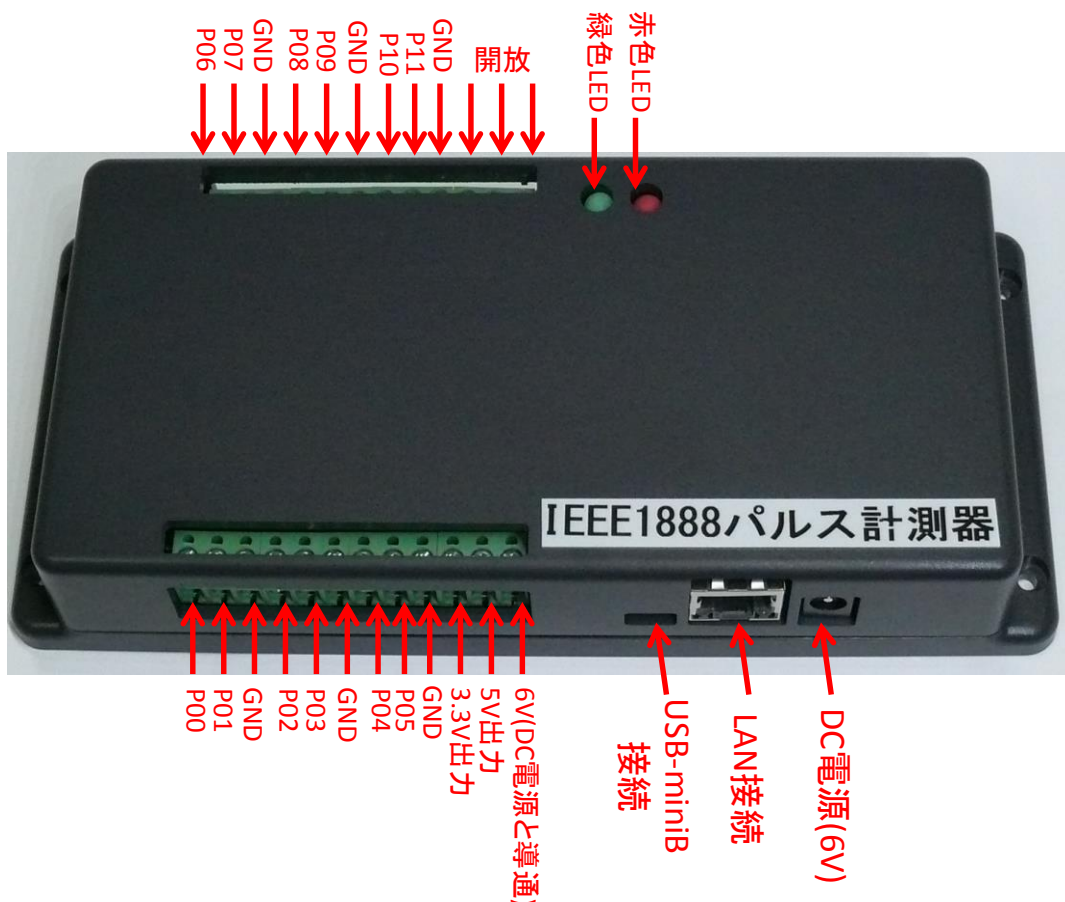



図 **13:** 端子の構成図

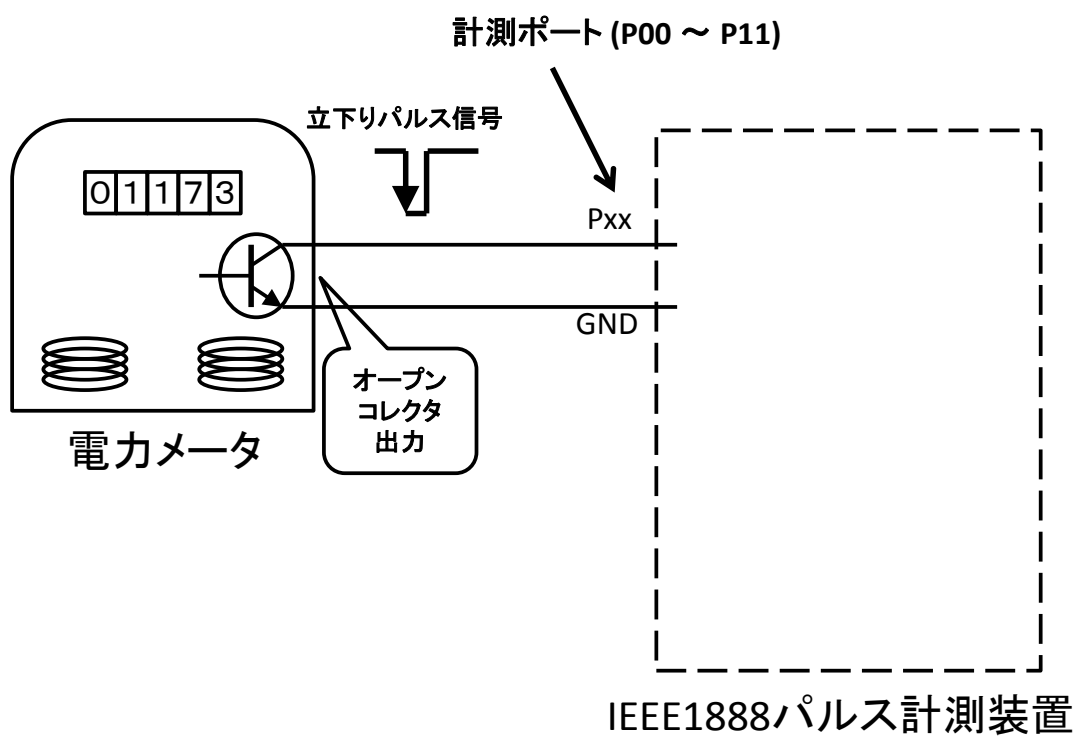



図 **14:** オープンコレクタ出力メータを取り付ける方法

10. コマンド＆パラメーター一覧

表 1: コマンド一覧

コマンド	解説
show	現在の設定内容の閲覧(確認)
conf	設定モードに移行する
exit	設定モードから抜け出す
save	現在の設定内容の保存
help	コマンド一覧、パラメーター一覧の表示
?	コマンド一覧、パラメーター一覧の表示

表 2: パラメーター一覧

分類	パラメータ名	解説
ローカル・ネットワーク	MAC	この機器の MAC アドレス (読み取り専用パラメータ)
	DHCP	DHCP による自動設定を行うか、行わないか
	IP	この機器の IP アドレス
	NM	この機器が接続されているネットワークセグメントのネットマスク
	GW	この機器が接続されているネットワークのゲートウェイアドレス
	DNS	DNS サーバのアドレス (1 個のみ)
IEEE1888 通信	HOST	IEEE1888 サーバのホスト名
	PATH	IEEE1888 サーバのパス名
	PORT	IEEE1888 サーバの TCP ポート番号
	ID	読出し対象とするポイント ID
	INT	IEEE1888 サーバへの送信頻度 (秒数: 60～3600)
時計	NTP1	時計(NTP)サーバ①の IP アドレス
	NTP2	時計(NTP)サーバ②の IP アドレス
状態	STAT	前回試みられた通信の状態表示 (読み取り専用パラメータ)

11. 仕様一覧

表 **3:** 仕様一覧

種別	内容
IEEE1888 通信	WRITE クライアント (ポイント数: 12; 最新値を送信するのみ)
計量	12 ポート 000000～999999　(オーバフローすると 000000 になる)
電気的接続	オープンコレクタ (内部で 5V プルアップ) 検出可能なパルス幅: 1msec 以上
設定方法	USB シリアルによるコマンドライン・インタフェースでの設定
USB	mini B タイプ (USB 給電不可) FT232 コントローラを使用
ネットワーク	10M/100M　Auto MDIX、ICMP、IPv4、NTP、DNS、DHCP、IEEE1888 PPPoE 非対応、IPv6 非対応、HTTP Proxy 非対応、
電源	DC 6V ～9V　500 mA 以上 DC ジャック: 2.1mm 径
寸法	35 mm × 86 mm × 190 mm　(突起部を除く)

12. お問合せ

機器本体に関するお問い合わせは、本機器の製造を請け負っているフタバ企画が窓口となっております。ただし、下記に挙げる注意事項および制限事項を超えるお問い合わせに関しては、対応しかねますので、予めご了承ください。

フタバ企画
住所: 110-0001 東京都台東区谷中2-17-20-302
http://www.futaba-kikaku.jp
TEL: 03-3828-3821
E-mail: info@futaba-kikaku.jp

（注意および制限事項）

１．本装置は、IEEE1888 サーバや NTP サーバと直接通信ができる IP ネットワーク環境での利用を想定しています（NAT 下への設置は可能ですが、PPPoE 接続機能や、HTTP Proxy 設定が必要なネットワークには対応していません）。

２．本装置を使用するには、TCP/IP ネットワークや IEEE1888 に関する基礎知識や、シリアルコンソール設定に関する理解が必要となります。

３．本装置は東京大学の落合秀也(助教)によって設計されました。